

2024/2/19

مقدمة

كيمياء التحليل الكيميائي

التعريف:

هو مجموعة من الاختبارات والتجارب يقوم بها الباحث للتعرف على المواد أو مخلوط من المواد وطيفاً أو كيميائياً.

[P] التحليل الوصفي: هو أحد فروع علم الكيمياء الذي يختص بدراسة المركبات أو العناصر أو المواد من حيث معرفة وجودها أو كونه من عدمه.

خاص بالمركبات العضوية

خاص بالمركبات غير العضوية

الشقوق القاعدية

الشقوق الحامضية

[Q] التحليل الكمي: هو أحد فروع علم الكيمياء الذي يختص بدراسة المركبات أو العناصر أو المواد من حيث معرفة كمية كل مكون ونسبة المكونات لبعضها.

بالفرق الكيميائية

بالطرق الآلية والأجهزة

وزن

الكروماتوجرافي

اللون

الكشف عن الشقوق الحامضية

الحمض: هو عبارة عن مادة تتفكك وتتأين في الماء وتعطي أيون الهيدروجين الموجب.

القاعدة: هو عبارة عن مادة تتفكك وتتأين في الماء وتعطي أيون الهيدروكسيد السالب.

الأكسدة: هي عملية فقد الذرة للإلكترون أو أكثر ويكتسب شحنة موجبة.

الاختزال: هو عملية اكتساب الذرة للإلكترون أو أكثر ويكتسب شحنة سالبة.

الذرة متعادلة، أي أنها تحتوي على
نواة موجبة، إلكترونات سالبة
بروتونات (+)
نيوترونات (0)

⊗ الشق الحامض: هو الشق السالب في الملح ومصدره الحمض ويسمى: كاتيون.

⊗ الشق القاعدي: هو الشق الموجب في الملح ومصدره القاعدة ويسمى: كاتيون.

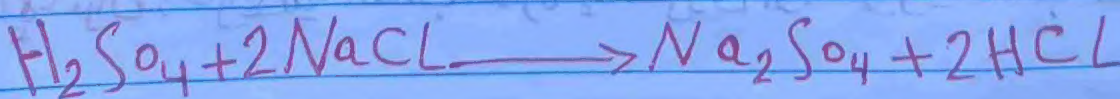
أقسام الأحماض:

على حسب درجة الثبات (التطاير).

أحماض أقل ثباتاً (أقل تطايراً)	أحماض متوسطة الثبات	أحماض أكثر ثباتاً (أكثر تطايراً)
H_2SO_4 كبريتيك	HCl هيدروكلوريك	H_2S الهيدروكبريتيك
H_3PO_4 فسفوريك	HBr البروميديك	HCO_3 الكربونيك
	HI اليوديك	H_2SO_3 الكبريتوز
	HNO_3 نيتريك	$H_2S_2O_3$ الثيوكبريتيك
		HNO_2 النيتروز

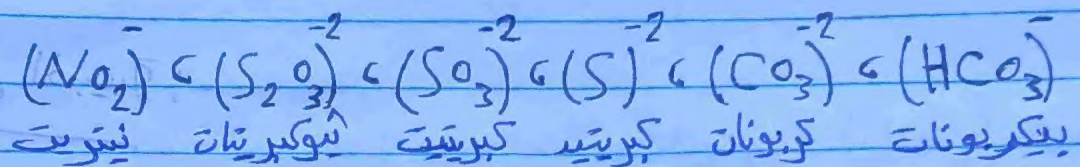
← الأساس العلمي للكشف عن الشقوق الحامضية:

الحمض الأكثر ثباتاً يحل محل الحمض الأقل ثباتاً في محاليل أملاحه وينتج ملح الحمض الأكثر ثباتاً والحمض الأقل ثباتاً.

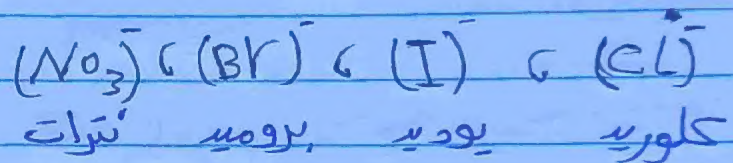


هـ أقسام الشقوق الحامضية :-
على حسب تأثيرها أو حساسيتها للأحماض المخففة والمركزة.

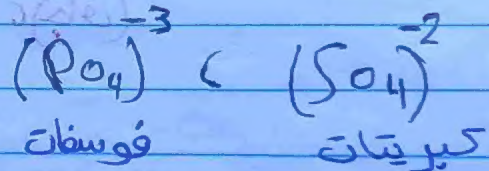
أ مجموعة حمض HCl المخفف :-



ب مجموعة حمض H_2SO_4 المركز :-



ج المجموعة العامة :- (تفاعلات الترسب).



2024/2/26

أنيونات المجموعة الأولى

II) $(CO_3)^{2-}$ الكربونات

كربونات الصوديوم Na_2CO_3

← الخواص الفيزيائية

- 1- مادة صلبة لونها أبيض شفاف.
- 2- معظم أملاحها لا تنوب في الماء عدا أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم.

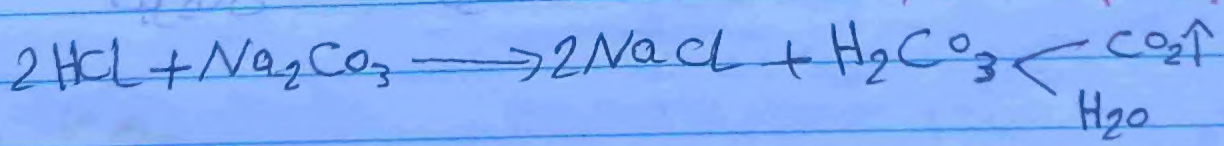
← الاستخدامات

- 1- صناعة الزجاج
- 2- صناعة الصابون
- 3- صناعة الأدوية
- 4- صناعة المنظفات

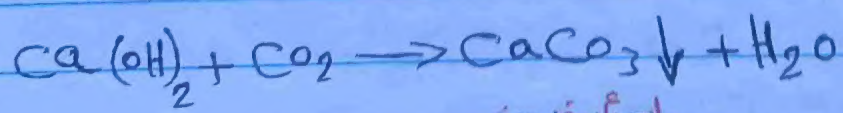
← الخواص الكيميائية

1- (مخفف) 2- (جاف) 3- (مخفف)

1- اختبار HCl مخفف

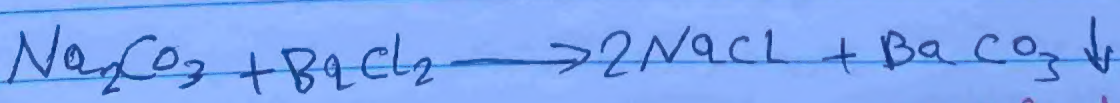


حدوث فوران وتطارد غاز CO_2 .



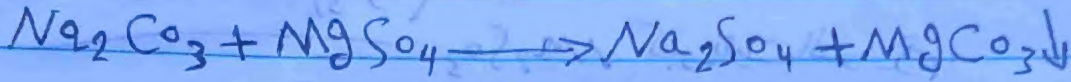
راسب أبيض من كربونات الكالسيوم

2- اختبار كلوريد الباريوم: (مخفف).



راسب أبيض من كربونات الباريوم

١٠- اختبار كبريتات الماغنسيوم : (رطب)



راسب أبيض صلب كربونات
الماغنسيوم على البارد

١١- البيكربونات (HCO_3^-)

بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$

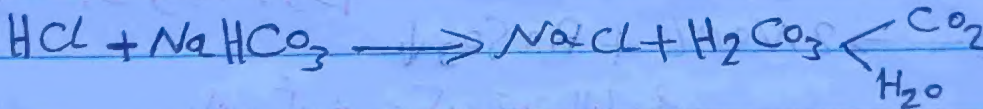
← الخواص الفيزيائية :

١- مادة طلبة لونها أبيض شفاف .

٢- تذوب معظم البيكربونات في الماء .

← الخواص الكيميائية :

١- اختبار HCl :

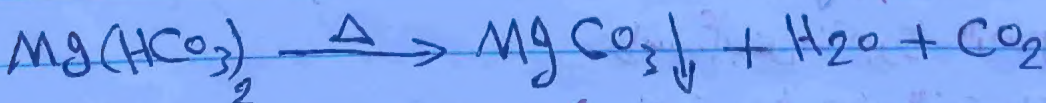


حدوث فوران وتطرد غاز CO_2

٢- اختبار كبريتات الماغنسيوم :



بيكربونات الماغنسيوم



راسب أبيض صلب كربونات
الماغنسيوم بعد التسخين .

2024/3/14

تابع أنيونات المجموعة الأولى

(II) كبريتات $(SO_4)^{2-}$

Na_2SO_3 كبريتات الصوديوم

الخواص الفيزيائية

1- مادة صلبة

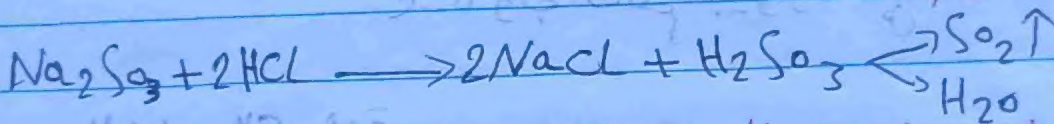
2- صفيحة الأتروب في الماء عند الصوديوم والبوتاسيوم والقصدير

والأمونيوم

3- تستخدم في صناعة عجينة الورق وعملية دباغة الجلود

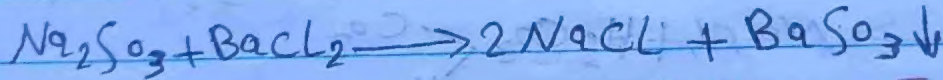
الخواص الكيميائية

(A) اختبار HCl المخفف



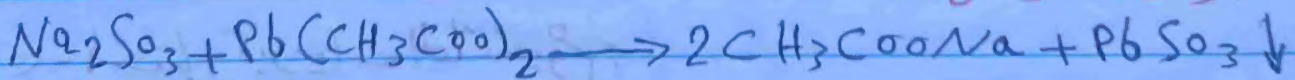
حدوث فوران بسيط ومطارد غاز SO_2 له رائحة تقاذه

(B) اختبار كلوريد الباريوم



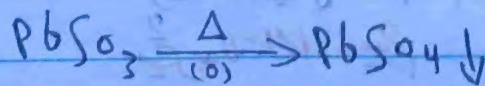
راسب أبيض من كبريتات الباريوم

(C) اختبار خلاص الرصاص



راسب أبيض من كبريتات الرصاص

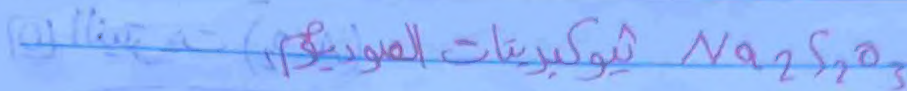
يتحول في حمض النيتريك



راسب أبيض من كبريتات الرصاص

و يتحول في حمض النيتريك

(٤) ثيوكبريتات $(\text{S}_2\text{O}_3)^{2-}$

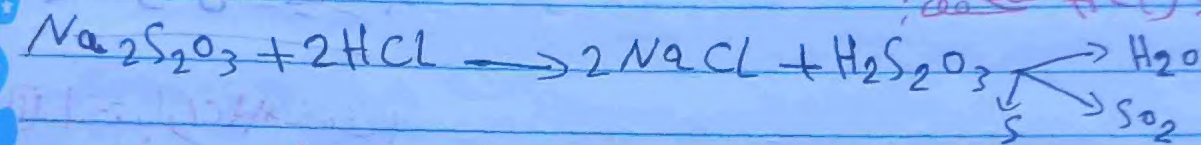


الخواص الطبيعية:

- أ- مادة صلبة صباورة .
- ب- مظهرها كذوب في الماء .
- ج- تدخل في صناعة المنظفات الكيميائية وعملية كبريت ومعالجة الماء .

الخواص الكيميائية:

(١) اختبار HCl المخفف:



صوت غمر رائحة بسيطة وتطارد غاز SO_2 له رائحة تقاذه وظهور راسب أصفر من الكبريت.

(٢) اختبار كلوريد الباريوم:

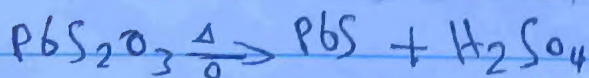


راسب أبيض من ثيوكبريتات الباريوم.

(٣) اختبار خلاص الرصاص:



راسب أبيض من ثيوكبريتات الرصاص



راسب أسود من كبريت رصاص

⑩ النيتريت (NO_2^-)

NaNO_2 نيتريت الصوديوم

الخواص الفيزيائية:

1- مادة صلبة.

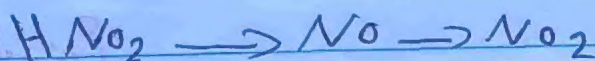
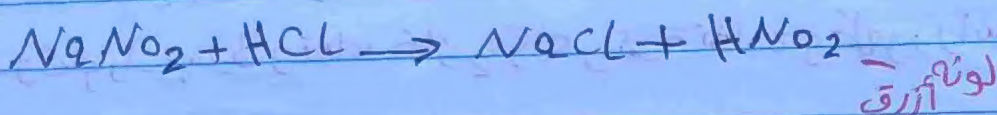
2- لونه يميل إلى الصفرة (صفر).

3- معقمها قابض في الماء.

يستخدم كمواد حافظة وصناعة المنقعات.

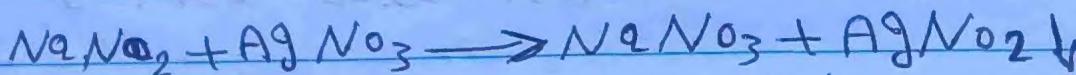
الخواص الكيميائية:

⑪ اختبار HCl متخفف:



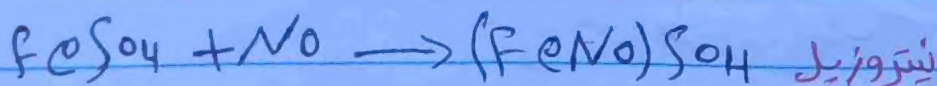
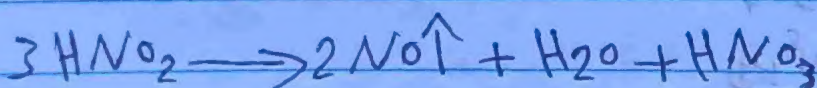
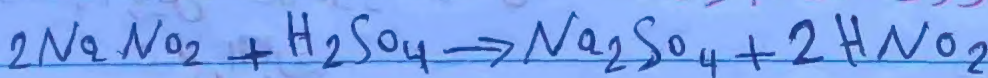
أكاسيد نيتريك اللون

اختبار نترات الفضة:



راسب أبيض نيتريت الفضة.

⑫ اختبار كبريتات الحديدوز (الحلقة البنية):



تكون حلقة بنية تفصل بين المحلولين.

أو تلوث المحلول باللوث البني.

2024/3/11

أيونات المجموعة الثانية

① الكلوريد (Cl)

كلوريد الصوديوم $NaCl$

الخواص الطبيعية:

- 1- ملح أبيض ناعم.
- 2- صلب الكلوريدات تنوب في الماء عدا الفضة والبرطمان والزرنيخوز.
- 3- يستخدم في ملح الطعام وفي المحتلطات الصناعية.

الخواص الكيميائية:

① اختبار H_2SO_4 مركز:



تكونت سبب بيضاء

② اختبار خلالات الرطاب:



تكونت راسب أبيض من

كلوريد الرطاب ينوب

بالترسيب والتبريد.

③ اختبار نترات الفضة:



تكونت راسب أبيض من كلوريد الفضة.

الفترات (No₃)

عدد المراتب ١٧٩

الخواص الطبيعية:

١- ملح أبيض ناعم.

٢- تذوب بسهولة في الماء عدا الفضة.

٣- يستخدم في السواقي الزراعي كمصدر للنيتروجين وفي صناعة الألعاب النارية وأعواد الثقاب.

الخواص الكيميائية:

(أ) اختبار رومك H₂ مركز:



تصاعد بخور بني.

(ب) اختبار كبريتات الحديدوز (الحلقة السمرية):



تكون حلقة سمرية تفصل بين المحلولين، نيتروزيل.

2024/3/18

سكشن

المجموعة العامة

(I) الكبريتات $(SO_4)^{2-}$

Na_2SO_4 كبريتات الصوديوم

الخواص الطبيعية:

1- أملاح بيضاء اللون. - معققات تذوب في الماء على الرطاب والفضة والزرنيخوز.

الخواص الكيميائية:

1- كلوريد الباريوم:



تكون راسب أبيض من كبريتات الباريوم لا تذوب في حمض HCl .

2- نترات الفضة:



تكون راسب أبيض من كبريتات الفضة.

3- خلاص الرطاب:



تكون راسب أبيض من كبريتات الرطاب.

(II) الفوسفات $(PO_4)^{3-}$

Na_2HPO_4 فوسفات الصوديوم

الخواص الطبيعية:

1- أملاح بيضاء اللون. - لا تذوب في الماء.

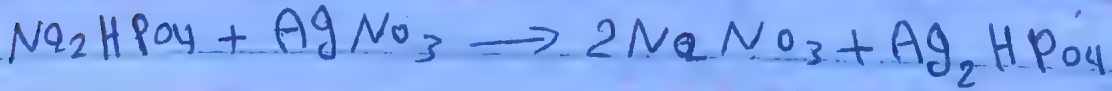
الخواص الكيميائية:

1- كلوريد الباريوم:



راسب أبيض من فوسفات الباريوم تذوب في حمض HCl .

2- نترات الفضة:



راسب أصفر من فوسفات الفضة.

2024/3/25

الكشف عن الشقوق القاعديةالأساس العلمي للكشف عن الشقوق القاعدية

اختلاف ذوبان أملاح هذه الفلزات في الماء.

الكشف عن الشقوق القاعدية أصعب من الكشف عن الشقوق الحمضية
بسبب:

- ١- كثرة عدد الشقوق القاعدية.
- ٢- تناخل النتائج مع بعضها.
- ٣- وجود الشق الواحد في أكثر من مكان تكافؤ.

أقسام الشقوق القاعدية

(١) المجموعة الأولى: الزئبق Hg ، الفضة Ag ، الرصاص Pb
الكاشف $\leftarrow HCl$ / ترسب في صورة كلوريدات.

(٢) المجموعة الثانية: النحاس Cu ، الزئبق Hg ، الكاديوم Cd ، البزموت Bi ،
الزئبق As ، الأنتيمون Sb ، القصدير Sn .
الكاشف $\leftarrow H_2S$ أو $(NH_4)_2S$ في وسط حامضي / ترسب في صورة
كبريتيدات.

(٣) المجموعة الثالثة: الحديد Fe ، الألومنيوم Al ، الكروم Cr .
الكاشف $\leftarrow NH_4OH$ في وسط قلوي / ترسب في صورة هيدروكسيدات
 NH_4Cl

(٤) المجموعة الرابعة: خارصين Zn ، منجنيز Mn ، كوبالت Co ، نيكيل Ni .
الكاشف $\leftarrow H_2S$ أو $(NH_4)_2S$ في وسط قلوي / ترسب في صورة كبريتيدات
 $NH_4Cl + NH_4OH$

(٥) المجموعة الخامسة: كالسيوم Ca ، باريم Ba ، سيريوم Sr .
الكاشف $\leftarrow (NH_4)_2CO_3$ في وسط قلوي / ترسب في صورة كربونات
 $NH_4Cl + NH_4OH$

(٦) المجموعة السادسة: Mg ، Na ، K ، NH_4 .
الكاشف $\leftarrow NH_4Cl + NH_4OH$ / ترسب في صورة أملاح

2024/4/1

(١٣)

سكيت

2021

كاثيونات المجموعة الأولى والثانية

المجموعة الأولى

Hg / Ag / Pb / الكاشف: HCl / ترسب على صورة كلوريدات
زئبقوز فضة رصاص

← الرصاص

Pb(NO₃)₂ نترات الرصاص

الخواص الطبيعية:

معدن ثقيل لونه رصاصي أوروبي أوفضي

الخواص الكيميائية:

١- اختبار (HCl) كاشف المجموعة:

راسب أبيض من
كلوريد الرصاص

٢- اختبار يوديد البوتاسيوم:

راسب أصفر من
يوديد الرصاص

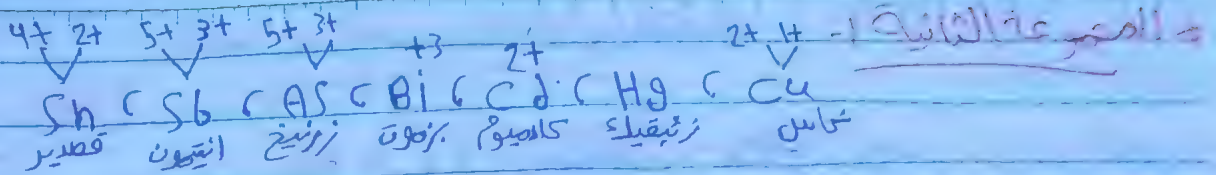
٣- اختبار كرومات البوتاسيوم:



راسب أصفر من كرومات الرصاص

٤- اختبار هيدروكسيد الصوديوم:

راسب أبيض من هيدروكسيد
الرصاص يذوب عند الزيادة من الكاشف



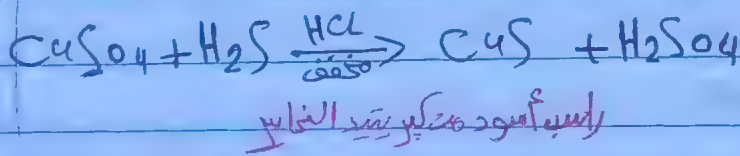
الكاشف: H_2S أو $(NH_4)_2S$ في وسط حامض / ترسب على صورة كبريتيدات.

النحاس $(CuSO_4)$ كبريتات النحاس

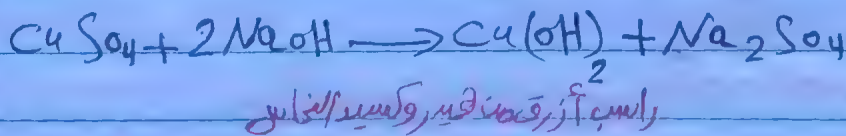
الخواص الطبيعية:
معدن ثقيل لونه أصفر مائل للحمرة.

الخواص الكيميائية:

١) اختبار (H_2S) كاشف المجموعة:



٢) اختبار هيدروكسيد الصوديوم:



٣) اختبار يوديد البوتاسيوم: راسب أبيض يتحول إلى اللون الأصفر.

2024/4/22

(110)

Page:
Date:

سكيت

كاثودات المجموعة الثالثة

المجموعة الثالثة: Fe^{+2} , Al^{+3} / الكاشف: NH_4OH فهو يودع NH_4OH / ترسب على صورة هيدروكسيد =

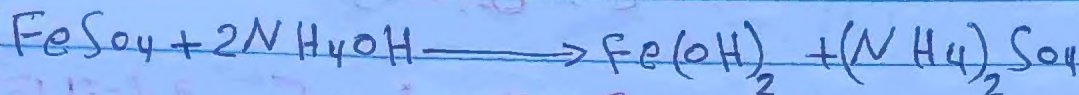
الحديدوز

($FeSO_4$) كبريتات الحديدوز

الخواص الكيميائية:



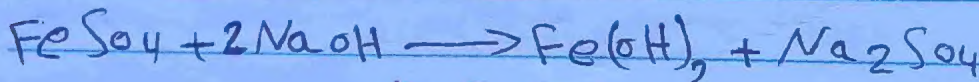
(1) اختبار هيدروكسيد الأمونيوم / كاشف المجموعة:؛



راسب من هيدروكسيد الحديدوز
لونته مائل للخطرة.



(2) اختبار هيدروكسيد الطوديوم:



راسب من هيدروكسيد الحديدوز

الحديدية

($FeCl_3$) كلوريد الحديدية

الخواص الكيميائية:

(3) اختبار هيدروكسيد الأمونيوم / كاشف المجموعة:؛



راسب من هيدروكسيد الحديدية
لونته بني قهلاص.

(4) اختبار هيدروكسيد الطوديوم:

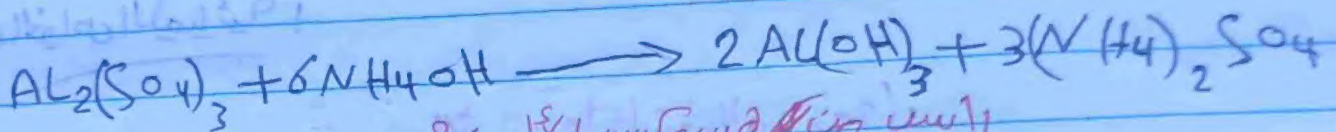


← الألومنيوم:



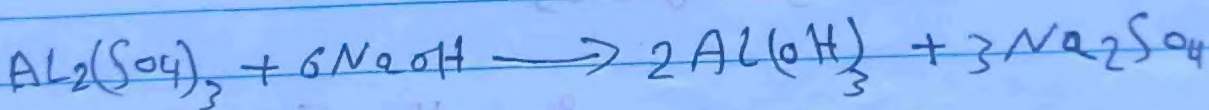
ملاحظة الكيمياء:

(1) اختبار هيدروكسيد الألومنيوم (أكسيد الهيدروجين):



النتيجة: هيدروكسيد الألومنيوم
لون أبيض قوامي

(2) اختبار هيدروكسيد الصوديوم:



2024/4/29

(V)

(VII)

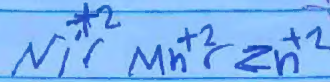
Page:

Date:

عشرون

كائنات المجموعة الرابعة والفاصلية والسادسة

المجموعة الرابعة



الزنك ($ZnSO_4$) كبريتات الفارصيت

الخواص الكيميائية:

الكاشف المجموعة:



راسب كبريتيد الزنك

لون أبيض

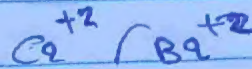
اختبار فيروكسيد الهيدروجين:



راسب هيدروكسيد الزنك

لون أبيض

هـ المجموعة الخامسة

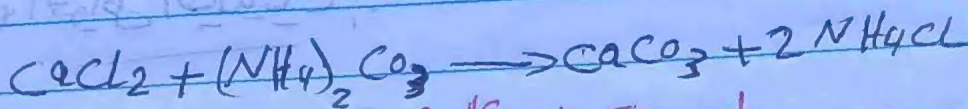


← كالكالسيوم

(2) $CaCl_2$ كلوريد الكالسيوم

هـ خواص الكيمائية

(1) كاشف المجموعة



راسب من كربونات الكالسيوم

لونه أبيض

(2) كبريتات الكالسيوم: عدم تكون راسب

(3) كرومات البوتاسيوم: عدم تكون راسب

← الباريوم

(2) $BaCl_2$ كلوريد الباريوم

هـ خواص الكيمائية

(1) كاشف المجموعة



راسب من كربونات الباريوم أبيض

(2) كبريتات الكالسيوم: تكون راسب أبيض

(3) كرومات البوتاسيوم: تكون راسب أصفر

هـ المجموعة السادسة Na^+

← الصوديوم (1) $NaCl$ كلوريد الصوديوم

هـ يتحول لهب بترن اللون الأصفر النقي